

51

Int. Cl.:

F C 5/00

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 46 b, 5/00

10

11

21

22

43

Offenlegungsschrift 2 244 659

Aktenzeichen: P 22 44 659.9

Anmeldetag: 12. September 1972

Offenlegungstag: 21. März 1974

Ausstellungspriorität: —

34

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Brennkraftmaschine mit einem Luftmengenmesser für die Ansaugluft

41

Zusatz zu: —

32

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Kraus, Kernd, Dipl.-Ing.; 7000 Stuttgart; Sauer, Rudolf, Dr.-Ing., 7024 Bernhausen

ORIGINAL INSPECTED

3.74 409 812/171

5/60

2244659

Lr/Lm R. 1091
5.9. 1972

Anlage zur
Patent- und
Gebrauchsmusterhilfs-Anmeldung

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart

Brennkraftmaschine mit einem Luftmengenmesser für die Ansaugluft

Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einer elektrisch gesteuerten Einspritzeinrichtung und mit mindestens einem magnetisch betätigbaren Einspritzventil, dem der einzuspritzende Kraftstoff mit konstantem Druck zugeführt wird, und ferner mit einem Luftmengenmesser für die Ansaugluft.

- 2 -

409812/0171

RAD ORIGINAL

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

Lr/Lm R. 1 0 9 1

Bei den seither bekannt gewordenen elektronisch gesteuerten Einspritzeinrichtungen wird die angesaugte Luftmenge als Steuergrösse für die bei jedem der intermittierend erfolgenden Einspritzvorgänge aus dem Einspritzventil austretende Kraftstoffmenge verwendet. Als Luftmengenmesser ist eine Stauklappe im Ansaugrohr der Brennkraftmaschine vorgesehen, die um eine am Rande des Öffnungsquerschnitts des Ansaugrohres angeordnete Achse schwenkbar ist und mit dem Abgriff eines elektrischen Potentiometers gekuppelt ist. An diesem Potentiometer entsteht dann eine zur Ansaugluftmenge proportionale Steuerspannung. Diese bekannten, als Stauklappen ausgebildeten Luftmengenmesser haben den Nachteil, dass sie sorgfältig ausgebildete Spitzenlagerungen benötigen, erschütterungsempfindlich sind und hinsichtlich ihrer Massenträgheitskräfte nur unzureichend abgeglichen werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftmengenmesser zu schaffen, bei welchem nicht nur diese Nachteile vermieden sind, sondern auch ein wesentlich geringerer Strömungswiderstand für die Ansaugluft entsteht. Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass der Luftmengenmesser ein der Ansaugluftströmung ausgesetztes Plättchen aufweist, das am freien Ende eines auf Biegung beanspruchten Trägers sitzt, der an wenigstens einer seiner quer zur Strömungsrichtung verlaufenden Oberflächenseite mit einem elektrischen Dehnungsmeßstreifen besetzt ist.

Weitere Ausgestaltungen und zweckmässige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem nachstehend beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel.

Es zeigen:

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

Lr/Lm R. 1091

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch das vereinfacht dargestellte Ansaugrohr einer im übrigen nicht dargestellten Brennkraftmaschine,
Fig. 2 einen nach der Linie II-II in Fig. 1 geführten Querschnitt,
Fig. 3 ein Schaltbild für eine zum Luftmengenmesser nach Fig. 1 gehörende elektrische Vergleichseinrichtung und
Fig. 4 ein Schaubild für die in der Einrichtung nach Fig. 3 erzielbare elektrische Steuerspannung U_a in Abhängigkeit von der Ansaugluftmenge Q .

Beim dargestellten Luftmengenmesser ragt in das bei 10 ange-deutete Ansaugrohr der Brennkraftmaschine ein schmales recht-eckförmiges Plättchen 11 mit seinem freien Endabschnitt hinein. Dieses Plättchen ist an seinem anderen Endabschnitt durch nicht näher dargestellte Mittel in einem Rohrstutzen 12 befestigt, der an das Ansaugrohr 10 angeschlossen und durch einen das Plättchen 11 tragenden Deckel 13 verschlossen ist. An seinen beiden sich quer zu der mit einem Pfeil angedeuteten Strömungs-richtung der Ansaugluft Q erstreckenden Breitseiten trägt das Plättchen 11 je einen von zwei Dehnungsmeßstreifen D1 und D2. Unter dem Einfluss der auf das freie Ende des Plättchen auf-treffenden Ansaugluft wird das Plättchen auf Biegung beansprucht, wobei im ersten Dehnungsmeßstreifen D1 Zugkräfte auftreten und der zweite Dehnungsmeßstreifen gestaucht wird.

Um die infolge der Biegebeanspruchung auftretenden Widerstands-änderungen der beiden Dehnungsmeßstreifen zur Gewinnung einer Steuerspannung U_a auswerten zu können, sind die beiden Meßstreifen hintereinander in Reihe geschaltet und als Zweige einer Wheatstone'schen Brücke verwendet, deren andere beiden Brücken-

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

Lr/Lm R. 1 0 9 1

zweige durch je einen Widerstand R_1 bzw. R_2 gebildet werden. Wenn die Brücke in der dargestellten Weise mit einer ihrer beiden Diagonalen an eine Betriebsspannung U_b angeschlossen wird, entsteht an der zweiten Diagonale der Brücke die Steuerspannung U_a . Diese nimmt in der in Fig. 4 mit einer Kurve 15 angedeuteten Weise mit dem Quadrat der Ansaugluftmenge Q zu.

Für die weitere Verarbeitung dieser Steuerspannung zu elektrischen Öffnungsimpulsen, deren zeitliche Dauer proportional zu der Ansaugluftmenge Q ist, kann der dargestellte quadratische Zusammenhang zwischen der Steuerspannung U_a und der Ansaugluftmenge Schwierigkeiten bereiten. Damit sich ein in Fig. 4 mit der Linie 16 angedeuteter linearer Zusammenhang zwischen der Steuerspannung U_a und der Ansaugluftmenge Q ergibt, ist in dem Plättchen 11 ein rechteckförmiger Ausschnitt 18 vorgesehen, in den eine Klappe 19 eingesetzt ist. Die Klappe 19 weist eine parabelförmige Kontur 20 auf und ist um eine waagerechte quer zur Längsrichtung des Plättchens 11 verlaufende Achse²³ schwenkbar gelagert. Die Klappe 19 steht unter dem Druck einer schwachen Rückstellfeder 21, die bestrebt ist, die Klappe 19 in der gleichen Ebene mit dem Plättchen 11 zu halten oder diese dorthin zurückzuführen, wenn der Ansaugluftstrom die Klappe aus dem Ausschnitt 18 herausschwenkt. Durch die Klappe 19 und deren parabelförmige Kontur 20 lässt sich der in Fig. 4 bei 16 angedeutete lineare Zusammenhang zwischen der Steuerspannung U_a und der Ansaugluftmenge erreichen. Darüberhinaus bringt der erfindungsgemässe Luftmengenmesser den Vorteil mit sich, dass er eine nur sehr geringe Baugrösse aufweist und demzufolge nur einen kleinen Druckabfall verursacht.

Robert Bosch GmbH
Stuttgart

Lr/Lm R. 1 0 9 1

Ansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einer elektrisch gesteuerten Einspritzeinrichtung und mit mindestens einem magnetisch betätigbaren Einspritzventil, dem der einzuspritzende Kraftstoff mit konstantem Druck zugeführt wird, und ferner mit einem Luftmengenmesser für die Ansaugluft, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftmengenmesser ein mit seinem freien Ende der Ansaugluftströmung ausgesetztes Plättchen (11) aufweist, das auf Biegung beansprucht wird und an wenigstens einer seiner quer zur Strömungsrichtung verlaufenden Oberseite mit einem elektrischen Dehnungsmeßstreifen (D1, D2) besetzt ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Plättchen (11) in einem Rohrstutzen (12) untergebracht ist, der an das Ansaugrohr (10), vorzugsweise quer zu dessen Längsachse, angesetzt ist.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Plättchen (11) auf seinem innerhalb des Rohrstutzens (12) verlaufenden Abschnitt auf beiden seiner quer zur

Translation of German Early Publication 2 244 659

Filing date: September 12, 1972

Early Publication Date: March 21, 1974

Title: COMBUSTION ENGINE HAVING AN AIR VOLUME METER FOR INTAKE
AIR

Applicant: Robert Bosch GmbH

Inventor: Bernd KRAUS, Rudolf SAUER

The invention relates to a combustion engine having an electronically controlled injection means and at least one magnetically activatable injection valve to which the fuel is supplied under constant pressure and further having an air volume meter for the intake air.

In the already known electronic injection devices the intake air volume is used as a control entity for the fuel volume during each one of intermittently happening injection processes from the injection valve. A baffle flap is used within the suction tube of the combustion engine to act as an air volume meter, said flap being pivotable about an axis which is provided at the edge of the opening cross section of the intake tube which and is further coupled with one terminal of an electric potentiometer. A control voltage is generated at this potentiometer, said control voltage being proportional to the intake air volume. These known air volume meters which are built as throttle valves have the disadvantage that they require very precise point support, that they are sensitive to shock and that they can only be insufficiently adjusted for their inertia momentum forces.

It is therefore an object of the invention to provide for an air volume meter which does not only avoid these disadvantages but

which also generates a significantly reduced flow resistance for the intake air. To solve this problem it is proposed that the air volume meter comprises a lamina which is exposed to the intake air flow and which is mounted to the free end of a carrier which undergoes bending stress and which has on at least one of its surfaces which extend transversely to the direction of flow an electric wire strain gauge.

Further embodiments and suitable modifications of the invention follow from the below described example which is shown in the drawing.

- Figure 1 shows a longitudinal section through the simplified intake tube of a combustion engine which is not shown,
Figure 2 shows a section along the line II-II in Figure 1,
Figure 3 is a circuit diagram for an electric comparison means associated to the air volume meter according to Figure 1, and
Figure 4 is a diagram for the electric control voltage U_a as compared to the intake air volume Q , said voltage being derivable from the device of Figure 3.

In the shown air volume meter the intake tube shown at 10 has a narrow rectangular lamina 11 which extends into the free end section of the tube. This lamina is secured within a pipe section 12 at its other end portion by not shown means, said pipe section connecting to the suction tube 10 and being closed by a cover 13 carrying said lamina 11. At its two lateral sides which extend transversely to the flow direction of the intake air Q as shown by an arrow the lamina 11 carries two expansion measuring strips D1 and D2, respectively. Under the influence of the intake air which impacts on the free end of the lamina, the lamina undergoes bending stress which generates expansion forces within the first

expansion measuring strip D1 and which compresses the second expansion measuring strip.

To be able to process the changes in resistance due to the bending stress within the two expansion measuring strips for generating a control voltage U_a , the two measuring strips are connected in series and form a branch of a Wheatstone bridge wherein the two other branches of the bridge are formed by a resistor R_1 or R_2 , respectively. When the bridge is connected to an operating voltage U_b in one of its two diagonals as shown, the control voltage U_a is generated at the second diagonal of the bridge. The latter increases with the square of the intake air volume Q in the way as shown by curve 15 in Figure 4.

For further processing of this control voltage to form electrical opening pulses whose timewise lasting is proportional to the intake air volume Q , the shown squared dependency between the control voltage U_a and the intake air volume can create difficulties so that a linear dependency between the control voltage U_a and the intake volume Q is effected as indicated by line 16 in Figure 4, the lamina 11 has a rectangular cutout 18 into which is inserted a flap 19. The flap 19 has a parabolic outline 20 and is pivotable about a horizontal axis which extends transversely to the longitudinal direction of the lamina 11. The flap 19 is biased by a weak return coil 21 which tries to hold the flap 19 in the same plane as the lamina 11 or to move it back thereto whenever the intake air flow pivots the flap out of the cutout 18. By the flap 19 and its parabolic shape 20 the indicated linear dependency as shown at 16 in Figure 4 can be achieved between the control voltage U_a and the intake air volume. Furthermore the air volume meter according to the invention has the advantage that it has only a small building space and thus causes only little pressure drop.

Claims:

1. Combustion engine with an electrically controlled injection means and with at least one magnetically activatable injection valve to which the fuel to be injected is supplied at constant pressure, and further having an air volume meter for the intake air, characterized in that the air volume meter comprises a lamina (11) having its free end exposed to the intake air flow and being exposed to bending stress and having at its top face which extends transversely to the flow direction an electric expansion measuring strip (D1, D2).
2. Combustion engine according to claim 1, characterized in that the lamina (11) is mounted within a pipe section (12) which connects to the intake tube (10), preferably transversely to its longitudinal axis.
3. Combustion engine according to claim 2, characterized in that the lamina (11) is provided with an electric expansion measuring strip (D1 or D2) on each of its top surfaces which extends transversely to the flow direction in the section extending within the tube section (12).
4. Combustion engine according to claim 1-3, characterized in that the lamina (11) comprises a cutout (18) at its free end section which extends into the intake tube (10) into which a flap (19) is inserted, said flap being pivotable about an axis (23) which extends transversely to the flow direction.
5. Combustion engine according to claim 4, characterized in that the flap (19) has a parabolic shape (20) at its free end.
6. Combustion engine according to one of claims 3-5, characterized in that the electric expansion measuring strips (D1, D2) are arranged as branches of a resistance measuring bridge.